



AUSGEGEBEN AM
18. AUGUST 1937

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 649 218

KLASSE 47b GRUPPE 12

Z 22542 XII/47b

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 5. August 1937

Firma Carl Zeiss in Jena

Lagerung

Patentiert im Deutschen Reiche vom 9. Juni 1935 ab

Bei den bekannten Kugellagern wandern
die Kugeln in der Regel in der Bewegungs-
richtung mit dem beweglichen Teile, und zwar
mit dessen halber Geschwindigkeit. Dieses
5 Wandern der Kugeln ist dann nicht nachteilig,
wenn die Kugeln sich in einer geschlossenen
Bahn, z. B. in einem Kreise, bewegen.
Ist die Bahn jedoch offen, dann verlagern
sich im allgemeinen bei den Bewegungen die
10 Schwerpunkte der Körper gegenüber der
durch die Kugeln bestimmten Unterstützungs-
fläche. Wird beispielsweise eine waagerechte
Platte mit Hilfe von dazwischengeschalteten
Kugeln auf einer dazu parallelen Platte be-
15 wegt, dann ist die Parallelführung nur so
lange sichergestellt, als die Lotrechte durch
den Schwerpunkt der bewegten Platte inner-
halb der von den Kugeln umschlossenen
Fläche verläuft.
20 Die Erfindung beruht auf dem Gedanken,
eine Lagerung eines auf einem festen Füh-
rungskörper auf Führungskugeln beweglichen
Körpers, deren Führungskugeln wegen des
geringeren Bewegungswiderstandes, wie üb-
25 lich, nur rollende, aber keine gleitende Reibung
zu überwinden haben, so auszubauen,
daß jede Kugel sich gegenüber dem einen der
beiden Körper mit der vollen Relativ-
geschwindigkeit der beiden Körper bewegt,
30 also gegenüber dem andern Körper ortsfest
ist. Wird dieser letztgenannte Körper be-
wegt, dann tritt im Gegensatz zu dem oben
angeführten Beispiele bei ihm keine Schwer-
punktsverlagerung gegenüber der Unter-

stützungsfläche ein. Die Lagerung eignet sich 35
demzufolge insbesondere zur Führung eines
in einer beliebigen vorgeschriebenen Bahn
beweglichen Körpers, wenn der Bewegungs-
widerstand möglichst klein sein soll, also ein
spielend leichter Gang angestrebt wird. Man 40
baut unter Benutzung des genannten Erfin-
dungsgedankens die Lagerung so aus, daß
jede Führungskugel drehbar auf einem der
beiden Körper auf einem Kugelkranz gela-
gert ist, und daß der andere Körper so aus- 45
gebildet ist, daß er diese Führungskugel in
einem Punkte berührt, dessen Verbindungs-
linie mit dem Kugelmittelpunkte die Kreis-
fläche schneidet, die von dem auf der Füh-
rungskugel liegenden Kreise umschlossen ist, 50
in welchem diese die Kugeln des Kugelkran-
zes berührt. Es ist bereits bekannt, bei der
Lagerung eines Spurzapfens die Führungs-
kugeln auf Kugelkränzen gegen einen Kugel-
käfig zu stützen. Diese Lagerung verhält sich 55
jedoch, da sowohl die Führungskugeln als
auch der Kugelkäfig gegenüber beiden auf-
einandergeführten Körpern beweglich sind,
wie die eingangs erwähnten üblichen Kugel-
lager und kann deshalb im allgemeinen nur 60
bei geschlossener Laufbahn der Führungs-
kugeln Anwendung finden.

Als Laufbahnen der Kugeln der Kugel-
kränze benutzt man zweckmäßig kreisför-
mige Pfannen. Damit weder die Führungs- 65
kugeln noch die Kugeln der Kugelkränze aus
den Pfannen herausfallen können, auch wenn
man den zu führenden Körper von seiner

Führung trennt, empfiehlt es sich, an den Pfannen Kugelhalter zu befestigen, die über die Führungskugeln greifen, ohne sie jedoch während des belasteten Zustandes der Lagerung zu berühren. Diese Kugelhalter sind besonders einfach, wenn man ihnen die Form von Sprengringen gibt, die über den Kugelkränzen in die Pfannen eingesetzt sind und mit einem aus der Ringebene herausgebogenen Schenkel über die Führungskugeln greifen. Es steht nichts entgegen, die Pfannen in einen der beiden Körper unmittelbar einzuarbeiten. Um die Lagerung jedoch nachträglich justieren zu können, ist es angebracht, die Pfannen als selbständige Konstruktionselemente auszubilden und in entsprechenden Aussparungen des einen der beiden aufeinander gelagerten Körpers zu befestigen. In dieser Form ist die Anwendung der Lagerung auch bei geschlossener Führung angebracht, weil durch das Justieren jeder einzelnen Führungskugel Fehler ausgeschaltet werden können, die entstehen, wenn sich die Führung nach der Bearbeitung verzieht.

In der Zeichnung sind vier Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Abb. 1 zeigt das erste Beispiel in einer Draufsicht, Abb. 2 in einem Schnitt nach der Linie A-A der Abb. 1. Das zweite Beispiel ist in Abb. 3 in einer Draufsicht und in Abb. 4 in einem Schnitt nach der Linie B-B der Abb. 3 wiedergegeben. In Abb. 5 ist das dritte Beispiel in einer Draufsicht und in Abb. 6 in einem Schnitt nach der Linie C-C der Abb. 5 veranschaulicht. Das vierte Beispiel ist in Abb. 7 in einer Draufsicht und in Abb. 8 in einem Schnitt nach der Linie D-D der Abb. 7 angegeben. Abb. 9 stellt einen Einzelteil des vierten Beispiels in einer Draufsicht dar.

Dem ersten Beispiele liegt die Aufgabe zugrunde, einen plattenförmigen Schlitten *a* in einer rechteckigen Führung *b* leicht geradlinig verschieblich zu lagern. Die Kanten des Schlittens *a* sind unter einem Winkel α von ungefähr 30° abgeschrägt. Die so entstandenen schrägen Flächen *c* ruhen auf Führungskugeln *d*, die um den zur Plattenebene des Schlittens *a* senkrechten Durchmesser auf Kugelkränzen *e* drehbar sind. Die Kugelkränze *e* laufen in Pfannen *f*, in deren oberen Rand ein Sprengring *g* aus Draht eingesetzt ist. Der eine Schenkel *h* dieses Sprengringes *g* ist so aus der Ringebene herausgebogen, daß er über die Führungskugel *d* greift, ohne aber bei belasteter Lagerung die Führungskugel *d* zu berühren. Die Pfannen *f* sind in entsprechenden Bohrungen an der Führung *b* angeschraubt.

Verschiebt man im Gebrauche den Schlitten *a* in seiner Führung *b*, dann laufen die Führungskugeln *d* auf den Kugelkränzen *e*

um die zur Plattenebene des Schlittens *a* senkrechten Durchmesser um, wobei die Stützpunkte der abgeschrägten Flächen *c* auf den Kugeln *d* Kreise beschreiben, deren Ebenen senkrecht zu den Umdrehungsachsen dieser Kugeln, also parallel zur Plattenebene des Schlittens *a*, liegen. Die Stützdurchmesser liegen in Ebenen, die zur Bewegungsrichtung des Schlittens *a* senkrecht stehen, und schneiden die Umdrehungsachsen der Kugeln *d* unter Winkeln, die dem Winkel α der abgeschrägten Flächen *c* entsprechen, also unter ungefähr 30° . Sie schneiden ferner die Kreisflächen, welche von denjenigen auf den Führungskugeln *d* liegenden Kreisen umschlossen sind, in welchen die Führungskugeln *d* die Kugeln der Kugelkränze *e* berühren. Sowohl die Führungskugeln *d* als auch die Kugeln der Kugelkränze *e* haben nur rollende Reibung zu überwinden. Wird der Schlitten *a* aus der Führung *b* entfernt, dann wird das Herausfallen der Kugeln *d* und *e* aus den Pfannen *f* durch die übergreifenden Schenkel *h* der Sprengringe *g* sicher verhütet.

Als zweites und drittes Ausführungsbeispiel sind Führungen für runde Stangen i gezeigt. Beim zweiten Beispiele (Abb. 3 und 4) ist eine Führung *k* mit rechteckigem Querschnitte benutzt, und es sind in den Stützquerschnitten je vier Pfannen *f* mit Kugelkränzen *e*, Führungskugeln *d* und Sprengringen *g* entsprechend dem ersten Beispiele angeordnet. Das dritte Beispiel (Abb. 5 und 6) hat eine Führung *l* von kreisrundem Querschnitt. In den Stützquerschnitten dieser Führung *l* sind je drei entsprechend ausgestattete Pfannen *f* in Bohrungen *m* an der Führung *l* angeschraubt.

Beim Gebrauche der Lagerungen dieser beiden Beispiele laufen die Führungskugeln *d* auf den Kugelkränzen *e* um, die mit den Stützdurchmessern der Kugeln *d* in zu den Bewegungsrichtungen der Stangen *i* senkrechten Ebenen liegen und diese Stützdurchmesser unter spitzen Winkeln β schneiden. Die Führungen *k* und *l* sind nicht zur Lagerung um ihre Längsachse umlaufender Stangen bestimmt, denn bei dieser Bewegung würden die Kugeln *d* und *e* auch gleitende Reibung zu überwinden haben, während bei Bewegungen der Stangen *i* in ihrer Achsenrichtung die Kugeln nur auf rollende Reibung beansprucht werden.

Das vierte Beispiel (Abb. 7 und 8) gibt eine bogenförmige Führung *n* wieder, auf welcher ein Schlitten *o* beweglich ist. Die Führung *n* hat die Form einer in ihrer Ebene gekrümmten Platte mit abgeschrägten Flächen *p* an ihren Kanten. Der Schlitten *o* besteht aus zwei miteinander verschraubten Teilen, in welche entsprechend der Anordnung

beim ersten Beispiele wiederum Pfannen *f* gemäß Abb. 9 eingesetzt sind. Das Beispiel, welches sich im übrigen eng an das erste Beispiel anlehnt, zeigt, daß es gleichgültig ist, ob die Führungskugeln im festen Teile oder im beweglichen Teile ortsfest angeordnet sind. Während beim ersten Beispiele die feste Führung *b* die Pfannen *f* mit den Kugeln *d* und *e* trägt, sind diese beim vierten Beispiele im beweglichen Schlitten *o* angebracht. In dem Querschnitte nach Abb. 8 ist überdies durch Angabe von Spielräumen *g* angedeutet, daß man die Pfannen *f* zweckmäßig justierbar macht, um kleine Bearbeitungsfehler, die sich durch ungleichmäßiges Tragen der Führungskugeln *d* bemerkbar machen würden, ausgleichen zu können. Auch bei Benutzung einer gemäß Abb. 7 gekrümmten Führung *n* wird die Lagerung nicht anders als bei der geradlinigen Führung des ersten Beispiels beansprucht. Das gleiche würde der Fall sein, wenn die Krümmungsebene nicht wie hier zur Plattenebene der Führung parallel ist, sondern auf dieser senkrecht steht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Lagerung eines auf einem festen Führungskörper auf Führungskugeln beweglichen Körpers, dadurch gekennzeichnet, daß jede Führungskugel drehbar auf

einem der beiden Körper auf einem Kugelkranz gelagert ist, und daß der andere Körper so ausgebildet ist, daß er diese Führungskugel in einem Punkte berührt, dessen Verbindungslinie mit dem Kugelmittelpunkte die Kreisfläche schneidet, die von dem auf der Führungskugel liegenden Kreise umschlossen ist, in welchem diese die Kugeln des Kugelkranzes berührt.

2. Lagerung nach Anspruch 1, bei welcher die Kugelkranze in kreisförmigen Pfannen geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß an den Pfannen Kugelhalter befestigt sind, die so über die Führungskugeln greifen, daß diese Führungskugeln und die Kugeln der Kugelkranze gegen Herausfallen aus den Pfannen geschützt sind.

3. Lagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelhalter die Form von Sprengringen haben, die über den Kugelkranzen in die Pfannen eingesetzt sind und mit einem aus der Ringebene herausgebogenen Schenkel über die Führungskugeln greifen.

4. Lagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pfannen als selbständige Konstruktionselemente ausgebildet sind, die in entsprechenden Aussparungen des einen der beiden aufeinanderengelagerten Körper befestigt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



